This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

QE
220
B4
V.1
NO.3
1893
LAC

*

BEITRAGE ZUR GEOLOGIE VON
NIEDERLANDISCH WEST-INDIEN UND
ANGRENZENDER GEBIETE

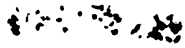
Digitized by Google

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF TEXAS
AT
AUSTIN

QE
220
B4
LAC
V.1
1889
NO.3
LATIN AMERICAN COLLECTION

2 QE 220 B4 V.1 NO.3 1893 LAC
2
2

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

N. 3.

SAMMLUNGEN DES GEOLOGISCHEN REICHS-MUSEUMS IN LEIDEN.

II.

Beiträge zur Geologie von Niederländisch West-Indien und angrenzender Gebiete.

HERAUSGEGEBEN VON

K. MARTIN,
Professor an der Universität zu Leiden.

Band I. Heft 3. — Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien von Prof. Dr. J. H. Kloos.

LATIN AMERICAN COLLECTION
DEC 10 1976
University of Texas at Austin

LEIDEN. — E. J. BRILL.
1889.

Digitized by Google

Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Abhandlungen verantwortlich.

Digitized by Google
Ge. NABRINK & SON
OLD & MODERN BOOKS
Korte Korsjespoortsteeg 8
AMSTERDAM C. (Holland)

BINDERY
JUL 11 1975

UNTERSUCHUNGEN UEBER GESTEINE UND MINERALIEN AUS WEST-INDIEN

VON

J. H. KLOOS.

(*Fortsetzung von pag.* 110 *dieses Bandes*).

5. Mikroskopische Untersuchung der von Martin mitgebrachten Gesteine aus Holländisch Guyana.

Die nachfolgenden Blätter sollen die Ergebnisse der eingehenderen Prüfung derjenigen Gesteine liefern, welche Martin im 2ten Theile seines Berichtes über eine Reise nach Niederländisch West-Indien [1]) aufgeführt hat. Sie stammen sämmtlich aus dem Stromgebiet des Surinam, zum grössten Theile von den Ufern dieses Flusses oder aus dessen unmittelbarer Nachbarschaft, einige auch von den Nebenflüssen. Bei der Beschreibung bin ich von den nämlichen grossen Gesteinsgruppen ausgegangen, welche Martin in geologischer Beziehung gemacht hat. Innerhalb dieser Gruppen hat die Aneinanderreihung der einzelnen Gesteine im Allgemeinen dem Fluss stromaufwärts folgend stattgefunden. Da auch Martin in seinen Mittheilungen die

1) auch erschienen als: K. Martin, Geologische Studien über Niederländisch West-Indien auf Grund eigener Untersuchungsreisen. 2e Lieferung: Holländisch Guyana. Leiden, E. J. Brill 1888.

Digitized by Google

nämliche Anordnung innegehalten hat und ich bei den meisten Nummern seiner Sammlung die Stelle angeführt habe, wo in dessen *Geologischen Studien* das betreffende Gestein erwähnt und dessen Stellung gedeutet worden ist, so wird man sich mit Leichtigkeit orientiren können.

A. *Massige Gesteine.*

1. Augitandesit.

Unter den von Martin am unteren Surinam gefundenen Geröllen, welche er als aus dem Alluvium von *Carolina* herrührend aufführt, giebt nur die Untersuchung von 292 Veranlassung zu einer eingehenderen Beschreibung. Es liegt in dieser Stufe ein kleinkörniges, massiges Gestein vor. In der grauen, fettglänzenden Grundmasse heben sich zahlreiche farblose Feldspathe durch Glanz und rissige Beschaffenheit scharf heraus. Die Individuen sind jedoch klein und die Porphyrstructur des Gesteins giebt sich erst unter dem Mikroskop deutlich zu erkennen. Dabei zeigt sich dann, dass sowohl der mineralischen Zusammensetzung nach, als was die structurellen Verhältnisse anbelangt, das Gestein als ein Augitandesit bestimmt werden muss. Plagioklase, scharf und geradlinig begrenzt, mit breiten Zwillingslamellen und zahlreichen Einschlüssen eines gekörnelten Glases, sowie blassgefärbte, schwach pleochroitische Augite liegen in einer Grundmasse, die aus winzigen Feldspathleisten, noch kleineren Augitkörnern, Magneteisen und einer isotropen Basis aufgebaut ist. Eine Fluidalstructur ist in deutlicher Weise ausgeprägt. Neben dem schief auslöschenden Augit ist auch ein rhombischer Pyroxen unter den Einsprenglingen vorhanden. In seinen Formverhältnissen, in der Farbe und der Art des Pleochroismus seiner Durchschnitte, stimmt

Digitized by Google

er mit dem Hypersthen der andesitischen Gesteine vollkommen überein. Hornblende und Olivin fehlen dagegen gänzlich.

Dieses Geschiebe ist das einzige Gestein der Martinschen Suite, welches den Habitus, die Structur und die Zusammensetzung jüngerer Eruptivbildungen erkennen lässt und bei dem Fehlen anstehender Glieder dieser Gruppe ist dieser Fund vorläufig noch räthselhaft. Martin erwähnt von den Carolinageröllen nur einen Kalkbrocken mit undeutlichen Resten von Fossilien. Auch dieses Gestein wurde anstehend nicht beobachtet, ebensowenig wie die an anderen Orten aufgefundenen Sandstein- und Thonschiefergerölle. Es ist daher immerhin möglich, dass spätere Untersuchungen noch das Vorhandensein jüngerer Eruptivgesteine im Stromgebiete des Surinam darthun werden.

2. Granite des unteren Flussgebietes.

Von den Graniten, welche am weitesten stromabwärts am Surinam anstehen und nach Martin die Unterlage der sogenannten Judensavanne bilden [1]), liegen nur stark zersetzte Gesteine vor, welche eine mikroskopische Untersuchung nicht gestatteten. Eine solche vorzunehmen, war erst möglich bei dem mittelkörnigen, grauen Biotitgranit 288, der unweit *Worsteling Jakobs* und in der Nähe der ersten Klippen im Flussbette, nach Martins Angaben $^1/_2$ Wegstunde vom linken Ufer des Stromes, im Walde auftritt [2]).

Das Gestein erweist sich sehr reich an Plagioklas, der in den Schliffen wenigstens in gleicher Menge vorhanden, wie der Orthoklas. Bemerkenswerth ist, dass er häufig doppelte Zwillingsbildung aufweist; beide Lamellensysteme löschen

1) Vergl. Martin, Geologische Studien u. s. w. S. 147.
2) Vergl. Martin, l. c. S. 149.

Digitized by Google

gleichzeitig aus; ich konnte bei symmetrischer Auslöschung eine Maximalschiefe von 17° bis 18° constatiren. Der Muscovit, welcher in kleinsten Blättchen, öfter in regelmässigster Anordnung in den Feldspathen eingeschlossen ist, ausserdem aber auch mit dem Biotit verwachsen vorkommt, muss wohl ebenfalls als primärer Bestandtheil betrachtet werden. Auf den Klüften und an den Rändern des Feldspathes ist viel Kalkspath ersichtlich, dessen Anwesenheit in dem scheinbar frischen Gestein sich durch ein leichtes Aufbrausen beim Betupfen mit Säuren verräth.

Dieser Granit (288) erinnert sehr an die Gesteine des weiter flussaufwärts anstehenden, ausgedehnten granitischen Massivs und das Gestein, welches die Klippen im Flussbette selbst bildet (289), (ein kleinkörniger Granit mit Anlage zur Parallelstructur), ist von der im Granitgebiete des Innern sehr verbreiteten Ausbildungsweise als gneissartige Gesteine nicht zu unterscheiden. Trotz des Muscovitgehaltes glaube ich das Gestein 288 doch zum Biotitgranit rechnen zu müssen, da die Menge des Kaliglimmers gegen den dunklen Glimmer auffällig gering ist. Ganz analoge Gesteine mit zweierlei Glimmern, mit Muscovitblättchen und Kalkspath in den Feldspathen, treten am Sarakreek auf und gehören dieselben dort zu dem Granitgebiete des Inneren. Die Dünnschliffe unterscheiden sich von 288 hauptsächlich dadurch, dass in letzterem Gestein der Biotit unzersetzt, in denen vom Sarakreek grösstentheils chloritisirt ist.

Zu den rothen Graniten von *Phaedra* [1]) gehört das Gestein 218, welches in mehreren Schliffen zur Untersuchung gelangte. In diesem mittel-bis grobkörnigen Granit scheint bei makroskopischer Betrachtung der Muscovit über den

1) Vergl. Martin l. c. S. 149.

Digitized by Google

Biotit vorzuwalten, der vorherrschende Feldspath röthlicher Orthoklas zu sein. Neben diesem erscheinen glänzende, farblose, aber kleinere Körner eines Plagioklases.

Die mikroskopische Untersuchung dieses Gesteins ergab manche Eigenthümlichkeiten. Zunächst fällt eine regelmässige Verwachsung des Feldspathes mit dem Muscovit auf. Letzterer ist in kurzen Lamellen dem ersteren Mineral eingeschaltet. Aus den Werthen, welche man für die Auslöschungsschiefe zu den Hauptspalttracen erhält, lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen, dass die Spaltfläche des Glimmers der basischen Endfläche des Feldspathes parallel verläuft. Auch gesetzmässige Verwachsungen der beiden Glimmerarten, wobei kurze Lamellen des Biotits grösseren Partieen des Muscovits eingelagert sind, weisen die Schliffe häufig auf.

Dann aber ist es namentlich die Natur des vorherrschenden Feldspathes, welche lebhaft interessirt. In den scheinbar einheitlich gebauten Partieen desselben stellt sich nämlich durchweg an irgend einer Stelle eine Gitterstructur ein, hervorgebracht durch sich kreuzende Lamellen, ohne dass Grenzen ersichtlich wären, welche auf eine Verwachsung von Orthoklas und Mikroklin schliessen liessen. Andere Feldspathkörner weisen durchaus Gitterstructur mit nur ganz vereinzelten, grösseren, einheitlichen Feldern auf. Scharf davon getrennt liegen die zwillingsgestreiften Plagioklaskörner. Der vorherrschende Feldspath hat durchaus die Structur und den Bau gewisser Mikrokline [1]). Vielleicht wäre es noch richtiger ihn als Mikroklinperthit zu bezeichnen, indem meistens noch federartige Einlagerungen eines zweiten Feldspathes ersichtlich sind. Bei annähernd symmetrischer Aus-

1) Vergl. meine Arbeit über Orthoklas und Mikroklin im Neuen Jahrb. für Mineralogie u. Geologie. 1884. B. II, S. 87.

Digitized by Google

löschung der Lamellensysteme mass ich Auslöschungsschiefen von 14°30′ bis 16°, sowohl für die schmalen Lamellen wie für die einheitlich erscheinenden, grösseren Felder.

In Bezug auf mineralische Zusammensetzung ist das Gestein von *Phaedra* identisch mit dem von mir als *Mikroklingranit* bezeichneten, krystallinischen Gesteine von der Insel Aruba [1]). Es unterscheidet sich äusserlich davon durch gröberes Korn und rothe Färbung. Ueber die Lagerungsverhältnisse ist an beiden Lokalitäten zu wenig bekannt, um das geologische Moment zu einer Benennung und Einreihung in unser petrographisches System mit benutzen zu können. Während es für Aruba wahrscheinlich ist, dass das Gestein gangförmig in einem Massiv des Quarzdiorits auftritt, lässt sich aus den Angaben Martins nicht schliessen [2]), dass wir es am Surinam mit einem Ganggestein zu thun haben. Bemerkenswerth ist jedoch, dass dieser hervorhebt, der Granit von *Phaedra* (welcher auf seiner Karte nur eine geringe Erstreckung am linken Ufer des Surinam einnimmt) sei von allen anderen ihm aus diesem Stromgebiete bekannten Graniten verschieden und findet sich diese Angabe durch die mikroskopische Untersuchung vollkommen bestätigt.

3. Granite aus dem Massiv des Innern.

Als Granitgebiet des Innern bezeichnet Martin die am Surinam aufgeschlossene Region granitischer Gesteine von der Mündung des Sarakreeks ab südwärts. Er hat dasselbe bis zu *Toledo* über eine Entfernung von 70 Kilometern, dem Flusse entlang verfolgen können und sagt, dass das Flussgebiet fast ausschlieslich von Granit beherrscht wird, dass jedoch hie und da Diabasdurchbrüche vorkommen.

1) Dieses Werk, Serie II Band I Heft ½. 1887 S. 43.

2) Es ist bei allen diesen Beobachtungen Martins am Surinam hervorzuheben, dass sie sich wesentlich auf isolirte Klippen im Strombette beschränken mussten.

Digitized by Google

Das Gestein von der Mündung des Sarakreeks (242) ist ein hornblendeführender Biotitgranit, zusammengesetzt aus Feldspath, Quarz, braunem Glimmer und Amphibol. Die beiden letztgenannten Mineralien sind ziemlich im Gleichgewichte ausgebildet, treten jedoch gegen die übrigen Gemengtheile stark zurück. Alle Bestandtheile, ausser dem Quarz, zeigen bedeutende Umwandlung. Die Feldspathe sind vollständig von Glimmer- und Kaolinschüppchen erfüllt und lassen ihre ursprüngliche Natur kaum mehr erkennen. Der Glimmer, grösstentheils in Chlorit umgewandelt, enthält die bekannten Sagenitgewebe. Der Amphibol, von der Ausbildung der gewöhnlichen grünen Hornblende, steht z. Th. mit Glimmer und Epidot im engsten Zusammenhange. Das letztere Mineral rührt jedoch wahrscheinlich von einem geringen Augitgehalte des Gesteins her, wie dies eine Vergleichung mit den weiter stromaufwärts auftretenden Graniten ergeben hat.

Der Granit erleidet hierauf eine Unterbrechung durch die weiter unten aufgeführten Quarzitschiefer von *Koffiekamp*. Aus dieser Region liegt ein porphyrisch ausgebildetes massiges Gestein vor, welches Martin als ein gangförmiges Vorkommen zwischen obigen Schiefern auffasst [1]) und das er geneigt ist für eine Gangapophyse anzusehen. Das stark zersetzte Gestein erweist sich u. d. M. als ein porphyrartiger, glimmerarmer Biotitgranit. Der Feldspath ist zu einem guten Theil Plagioklas, jedoch durch Glimmerbildung stark umgewandelt. Eine granophyrische Verwachsung von Quarz und Feldspath, welche sich mehrfach in den Schliffen zu erkennen giebt, dürfte die Auffassung Martins bestätigen und macht es ebenfalls wahrscheinlich, dass hier ein gangförmiger Ausläufer des Granitmassivs vorliegt.

Was nun die Granite anbelangt, welche von den am

1) Vergl. Martin l. c. S: 167 und 217.

Digitized by Google

weitesten stromaufwärts anstehenden Schiefern ab südwärts (daher zwischen dem Dietifall und *Toledo*) auftreten, so hat Martin in seinen bereits öfter angeführten *Geologischen Studien über Niederländisch West-Indien* schon eine Uebersicht über deren mineralische Zusammensetzung im Allgemeinen gegeben. Diese Uebersicht beruht theilweise auf die mikroskopische Untersuchung der Handstücke und fasst diejenigen wichtigen Gesichtspunkte zusammen, welche aus den Beobachtungen über die innige Verknüpfung der sowohl in mineralischer wie in structureller Beziehung so sehr verschiedenen Granitvarietäten unmittelbar hervorgehen. Ich kann mich deshalb in der Diagnose der einzelnen Stufen und Handstücke kurz fassen und im Uebrigen auf Martins Betrachtungen verweisen.

In den Handstücken 247c und 248 von *Koffiekamp* liegen klein-bis mittelkörnige Biotitgranite vor. Es sind stark zersetzte Gesteine mit Anlage zur Parallelstructur und vom Aussehen der Gneissgranite (Lagergranite).

Nur 247c wurde näher untersucht. Der Schliff zeigt den Glimmer völlig in Chlorit umgewandelt, die Feldspathe von farblosen Muscovit- oder Kaolinschüppchen gänzlich erfüllt. Ein recht bedeutender Gehalt an Epidot erweist sich als aus der Umwandlung eines Augits hervorgegangen. Das Gestein ist sehr quarzreich und enthält keine Hornblende.

Die Stufe 252 vom Fusse des Arusabanjafalls gehört einem mittelkörnigen Granit an. Der Biotit ist sehr blassgefärbt und enthält farblose Rutilnadeln; er ist nicht selten mit einem völlig farblosen Glimmer (Muscovit?) verwachsen. Das Gestein ist frischer als die vorhergehenden, daher die Feldspathe ihre Zwillingsverwachsungen deutlicher zeigen und weniger von Zersetzungsprodukten erfüllt sind. Epidot ist in geringerer Menge vorhanden und Chlorit fehlt gänzlich. Auch hier verdankt der Epidot seine Entstehung einem

Digitized by Google

blassgefärbten Augit, der noch in vielen angenagten Resten in den Schliffen zu sehen ist. Bemerkenswerth ist das Auftreten braunrother Titanitkryställchen in spitzrhombischen Querschnitten, trotzdem Amphibol nicht aufzufinden war.

Vom linken Ufer des Surinam bei *Wakibassu* ist ein helles, grobkörniges, feldspath- und quarzreiches, granitischkörniges Gestein vorhanden (255). Der Feldspath zeigt eine gelbliche, auf Epidotisiring hinweisende Färbung.

U. d. M. finden sich fast nur polysynthetisch verzwillingte Feldspathe. Orthoklas tritt in diesem Gestein daher entschieden zurück oder fehlt gänzlich. Der Feldspath wird reichlich durchspickt von Muscovitblättchen und Epidotkörnchen. Der Glimmer ist bereits gänzlich in Chlorit umgewandelt. Auch in diesem Gesteine findet sich vereinzelt Titanit, während es stellenweise viel Augit enthält. Derselbe ist im Dünnschliffe blassgelblich gefärbt, in bestimmten Querschnitten schwach pleochroitisch und wird stets von Epidot und Chlorit umgeben. Der kleinkörnige Granit (256) von *Otobuka*, welcher bereits im Handstücke die von Martin hervorgehobenen, pegmatitischen Ausscheidungen erkennen lässt, gehört zu dem nämlichen Typus der augitführenden Biotitgranite wie die im Vorhergehenden näher charakterisirten Gesteine. Auch das Handstück 257 vom *Lantiston* dürfte dieser Gruppe angehören.

Es macht nun einen überraschenden Eindruck von Martin zu erfahren, dass ein Gestein von *Sisone* (258), welches in seiner Zusammensetzung und Structur in so auffälliger Weise von den bis jetzt betrachteten Graniten des Innern von Surinam abweicht, geologisch doch eng mit diesen zusammenhängt.

Das Handstück macht durch die körnigstreifige Ausbildungsweise, welche durch abwechselnde, dünne Lagen von hornblende- und feldspathreichen Gemengen herbeigeführt

Digitized by Google

wird, eher den Eindruck eines Amphibolgneisses oder schiefrigen Amphibolits. In den Schliffen sieht man die compacte, grüne, dioritische Hornblende überwiegen und daneben Feldspath in wasserhellen, unregelmässig begrenzten Körnern auftreten, welche z. Th. einheitliche Individuen, z. Th. einfache Zwillinge und schliesslich auch breite Partieen mit einzelnen Zwillingslamellen darstellen. Zwischen der Hornblende liegen einzelne Fetzen eines blassgefärbten, z. Th. chloritisirten Glimmers, sowie blassgelbe, wenig schief auslöschende, nicht pleochroitische, prismatisch ausgebildete Körner, deren Spaltbarkeit und sonstiges Aussehen auf Augit verweisen. Quarz war mit Sicherheit nicht aufzufinden.

Es folgen nun wieder hellfarbige Biotitgranite, ohne Hornblende aber mit einem constanten Gehalt an Augit. Von diesen wurde nur das Handstück 259, welches nahe den Stromschnellen von *Gongotha* geschlagen ist und einem recht grobkörnigen Gestein angehört, näher untersucht. Der Feldspath besteht vorwiegend aus Orthoklas mit einer geringen Beimengung von feingestreiftem Plagioklas. Der Glimmer mit bedeutender Absorption und im Dünnschliffe von mehr grüner als brauner Farbe ist unzersetzt; der Gehalt an Augit sehr bedeutend. Derselbe ist blassgelb gefärbt, zeigt deutlichen Pleochroismus, daher unter Umständen im Dünnschliffe farblos erscheinend, und stimmt völlig überein mit den im Vorhergehenden beschriebenen, augitischen Beimengungen. Etwas Titanit, Apatit und einzelne Magnetitkörnchen vervollständigen die Zusammensetzung dieses Gesteins. Interessant sind die regelmässigen Verwachsungen des Augits mit dem Feldspath, welche in der Weise zu Stande kommen, dass ersteres Mineral stenglich ausgebildet ist und die parallel lagernden Einzelindividuen von einem einheitlichen Feldspathkorn umgeben werden. Epidot

Digitized by Google

als Umwandlungsprodukt des Augits konnte in diesem Gesteine nur ganz vereinzelt beobachtet werden.

Der Granit 261 von *Komoso* gehört zu den amphibolführenden Varietäten und zeigt in Bezug auf Korngrösse der Gemengtheile, selbst in dem nämlichen Handstücke, ganz auffällige Verschiedenheiten. Die Prüfung der Dünnschliffe beweist, dass der für sämmtliche Granite des Innern von Surinam bezeichnende Gehalt an Augit hier ebensowenig fehlt als im Gestein von *Sisone*. Er ist hier nur in bedeutend geringerer Menge vorhanden als in den hornblendefreien Gesteinen.

Die Untersuchung der Granite, 262 von *Kokomonjé*, 263 zwischen den Papantiri- und Akunkunfällen, 264 von *Kapua*, 266 vom Kotipaufall, 267 von den Sisabofällen, 273 ebendaher, 269 aus den Stromschnellen am Fusse des Monni, 270 und 271 von *Toledo*, ferner 1, 8 und 12 vom Sarakreek ergab keine neuen Gesichtspunkte. Der Gehalt an Augit ist constant und charakteristisch für sämmtliche Gesteine des Granitgebietes am oberen Surinam [1]). Derselbe erscheint in den Schliffen nur schwach gefärbt, aber deutlich pleochroitisch und dann farblos bis gelblich, je nach der Lage des Schnittes. Er ist durchweg in Körnerform ausgebildet und zeigt nur ausnahmsweise eine eigene krystallographische Begrenzung. Die häufige Umwandlung in Epidot und der völlige Mangel serpentinöser Zersetzungsprodukte legt die Folgerung nahe, dass er einem thonerde- und kalkreichen, magnesiaarmen Pyroxen angehört. Ausser diesem, sich durch seine optische Orientirung als monoklin ausweisenden Augit, erscheint in den hornblendereichen Gesteinen, 267 vom *Sisabo* und 271 von *Toledo*, noch ein zweiter Pyroxen in ver-

1) Von den untersuchten Schliffen fehlt der Augit nur in dem Gesteine 266 vom Kotipau, welches ebensowenig Glimmer, dagegen viel Hornblende führt und daher als ein Amphibolgranit zu bezeichnen wäre.

Digitized by Google

einzelten, mangelhaft begrenzten Körnern. Dieselben zeigen rohe Spaltrisse nach drei Richtungen, faserige Structur und einen starken Pleochroismus nach Art des Hypersthens. Die mangelhafte Begrenzung und eine nicht präcise Auslöschung machten es unthunlich die optische Orientirung mit Sicherheit zu ermitteln.

Der Gehalt an Hornblende ist äusserst wechselnd; mehreren Graniten fehlt das Mineral gänzlich. Augit und Hornblende schliessen sich gegenseitig keineswegs aus; gewöhnlich enthalten jedoch die amphibolführenden Granite weniger Pyroxen als die hornblendefreien Varietäten. Verwachsungen zwischen Biotit, Augit und Amphibol sind nicht selten, finden jedoch immer derartig statt, dass jeder dieser drei Bestandtheile seine Selbständigkeit bewahrt, daher die Entstehung des einen Minerals aus dem Anderen hier völlig ausgeschlossen ist. Noch verdient Erwähnung, dass Zirkon in farblosen, nicht ganz kleinen Kryställchen, einen sehr verbreiteten, wenn auch sparsam auftretenden Gemengtheil bildet.

Was die Structurverhältnisse anbelangt, so zeigen viele Handstücke die Parallelstructur der Gneisse; die Gesteine von *Kapua*, auch diejenigen vom *Katipau* z. B. sind von einem körnigschuppigen, grauen Gneisse nicht zu unterscheiden. Die Stufen vom *Sisabo* [1]) haben ein gebändertes Aussehen durch abwechselnde breite hornblendereiche und etwas schmälere feldspathreiche Lagen.

4. Diabas.

Unter den massigen Gesteinen des Surinam scheinen auf den ersten Blick Diabase reichlich vertreten zu sein. Bei einer genaueren Prüfung stellt es sich jedoch heraus, dass die dichten bis feinkörnigen Handstücke grösstentheils aus

1) Vergl. Martin l. c. S. 163.

Digitized by Google

Amphibolgesteinen bestehen. Wie aus der nachfolgenden Beschreibung hervorgeht, sind typische Plagioklas-Augitgesteine nur ganz vereinzelt und zwar vorzugsweise als dichte, aphanitische Gesteine vorhanden.

Derjenige Diabas, welcher am weitesten flussabwärts angetroffen wurde und in einem Handstücke 223, mit der Bezeichnung *Sannetje Eiland* vorliegt, ist der einzige Repräsentant der körnigen Diabase in der Martinschen Gesteinssuite [1]). Er stellt ausserdem auch noch in anderer Beziehung einen besonderen Typus da, indem er sich durch mikroskopische Untersuchung als zum *Quarzdiabas* gehörig erwiesen hat.

Wie bereits makroskopisch an den farblosen, glänzenden Feldspathleisten ersichtlich, ist das Gestein recht frisch. U. d. M. erscheinen die Plagioklase völlig einheitlich und ungetrübt, nur auf den Klüften und Spalten sind Zersetzungsprodukte eingedrungen, die sich durch ihre Farbe als eisenhaltige zu erkennen geben. Der Augit, von blass violetter Färbung, ist entweder gänzlich frei von Zersetzungsprodukten oder zeigt schmale, schmutzig gelbgrüne bis braune Umrandung, die sich nur selten deutlich als eine faserige, pleochroitische Neubildung ausweist. Die Structur ist durchaus diabasischkörnig (ophitisch); die Feldspathleisten und breiten Tafeln haben den Augitkörnern ihre Form vorgeschrieben; nie findet das umgekehrte Verhältniss statt. Aber nicht alle keilförmigen Räume zwischen den sich berührenden Feldspathen sind vom Augit ausgefüllt worden. Sehr häufig hat diese Ausfüllung stattgefunden durch farblose Mineralien, welche in den selteneren Fällen grössere, einheitliche, abgerundete Körner bilden, gewöhnlich in einer

1) Martin führt den gleichen Diabas vom blauen Berg bei Bergendaal, 5 bis 6 Kilometer weiter flussaufwärts, an und scheint diesem daher eine gewisse Verbreitung zuzukommen.

Digitized by Google

Art und Weise vorkommen, welche vollkommen an die granophyrische (schriftgranitartige) Verwachsung von Quarz und Feldspath in den granitischkörnigen Gesteinen mit Porphyrstructur oder mit porphyrartiger Entwickelung erinnert. Dem ganzen Verhalten nach, sowohl im parallelen als im convergenten polarisirten Lichte betheiligt sich Quarz in hervorragender Weise an dieser farblosen Ausfüllungsmasse.

Dass das zweite Mineral, welches sich an diesem Mikropegmatit betheiligt, wirklich Feldspath ist, geht daraus hervor, dass die Plagioklasleisten z. Th. mit in die Verwachsung eintreten. Die ganze Erscheinung kommt auf eine volkommene Durchdringung von Feldspath- und Quarzindividuen hinaus, wobei die Grenzen der einzelnen Theile schräg gegen die Zwillingslamellen verlaufen.

An die primäre Natur des reichlich vorhandenen Quarzes ist demnach nicht zu zweifeln und wird diese noch weiter dadurch bewiesen, dass Apatit in feinsten Nadeln den Pegmatit durchsetzt. Soviel mir bekannt, ist eine schriftgranitartige Verwachsung von Quarz und Feldspath in den Diabasen bis jetzt nur einmal nachgewiesen und zwar von Törnebohm in gewissen alten Quarzdiabasen Schwedens, die er nach der Lokalität ihres Vorkommens am Kongaklint in Schonen als Konga-diabase bezeichnet [1]). Sie ist wichtig für das Verständniss der Reihenfolge, in welcher die einzelnen Bestandtheile des Diabases ausgeschieden sind und beweist, dass die Feldspathbildung, wenn auch in einem frühen Stadium der Gesteinsverfestigung ihren Anfang nehmend, unter gewissen Umständen bis zuletzt dauern kann. Auch geht daraus wieder hervor, dass eine Ausscheidung freier Kieselsäure bisweilen gemeinsam mit basischeren Plagioklasen stattfindet, wenigstens wenn man für die Feldspathe dieses Gesteins die gewöhn-

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1877, S. 261.

Digitized by Google

liche Zusammensetzung der Diabasplagioklase voraussetzt, was allerdings noch durch eine Analyse zu bestätigen wäre.

Ausser reichlichem Magneteisenerz in grossen Körnern und viel Apatit in langen Nadeln, betheiligt sich noch grüner Glimmer und Eisenglanz an der Gesteinszusammensetzung. Letztere beiden Mineralien dürften secundärer Natur sein, indem ersterer stets so vorkommt, dass er mit dem Augit in Verbindung gebracht werden kann, während der Eisenglanz offenbar ein Umwandlungsprodukt des Magnetits darstellt.

Der erste normale dichte Diabas liegt hierauf vor vom Biabiafall, wo er nach Martin zwei Gänge im Granit des Innern von Surinam bildet [1]). Das graublaue, zähe, anscheinend recht frische Gestein, Handstück 253, lässt seine Natur erst u. d. M. erkennen. Der Plagioklas erscheint nur in langen, zwillingsgestreiften Leisten; der Augit hat schmutzig grünlichgraue Farbe und liegt in langen, quergegliederten, säulenartig verlängerten Individuen, oder in Aggregaten von kleinsten Körnchen in den Zwischenräumen der Feldspathe; das Magneteisen bildet stabförmige Aggregationen. Kalkspath in kleinen Resten und in inniger Verbindung mit Quarzkörnern bekundet, dass trotz des frischen Aussehens auch hier bereits eine Zersetzung vor sich gegangen ist.

Die übrigen Plagioklas-Augitgesteine stammen aus der Nachbarschaft von *Toledo*, dem südlichsten Punkte am Surinam, den Martin erreichte. Das Handstück 268 ist im Catalog als aus den Stromschnellen am Fusse des *Monni* herrührend verzeichnet. Es ist ein bläulichschwarzes Gestein von basaltischem Aussehen, etwas weniger dicht als 253. Eigenthümlich sind die grossen, langleistenförmigen, ge-

1) Vergl. Martin l. c. S. 166.

Digitized by Google

streiften Feldspathindividuen, volkommen farblos, stark glänzend und von glasigem Aussehen, welche vereinzelt im Gesteine auftreten. Auch im Dünnschliffe giebt sich der Feldspath, der nur leistenförmig ausgebildet ist, als frisch und frei von Neubildungen zu erkennen. Der Augit, von blassgelber Farbe, ist ebenfalls frei von Umwandlungsprodukten. Magneteisen ist nicht sehr reichlich vertreten.

Besonders hervorzuheben sind kleine Olivinkörner, die dem obigen Mineralgemenge sparsam beigemengt sind. Sie unterscheiden sich vom Augit zunächst durch ihre Umrisse und Farblosigkeit, dann aber auch dadurch, dass jedes einzelne Korn an irgend einer Stelle grüne, serpentinöse Zersetzungsprodukte enthält. Da die Körner abgerundet und ganz unregelmässig gestaltet sind, lässt sich die optische Orientirung nicht mit hinreichender Sicherheit nachweisen. Alle übrigen Eigenschaften stimmen jedoch mit Olivin. In Verbindung mit der rissig-glasigen Beschaffenheit der Feldspathe und dem Mangel aller chloritischen Zersetzungsprodukte, erhöht hier auch das Auftreten des Olivins die Aehnlichkeit des Gesteins mit Basalt. Die Structur ist allerdings eine typisch diabasischkörnige, nicht porphyrische.

Als vom *Monni* selbst herrührend ist das Handstück 272 bezeichnet. Es hat den nämlichen Habitus wie das Gestein aus den Stromschnellen des Flusses. Die bis 15 mm messenden, rissigen, tafelförmigen Feldspathe machen den Eindruck fremder Einschlüsse.

Das mikroskopische Bild ist dasjenige eines sehr feinen diabasischkörnigen Aggregates von Feldspathleisten, Augit- und Magnetitkörnern, durchaus frisch und frei von Zersetzungsprodukten. Olivin fehlt gänzlich. Die grösseren Feldspathe enthalten keine Glaseinschlüsse; ihre Substanz ist rein, völlig farblos und durchsichtig. Die breiten Individuen werden nach zwei Richtungen von Zwillingslamellen durchzogen.

Digitized by Google

5. Anderweitige krystallinische Gesteine aus der Diabasformation.

Aus der Nachbarschaft von *Bergendaal* liegt ein Gestein vor, welches, wenn es wirklich zum Diabas gehört, zu denjenigen Bildungen gerechnet werden muss, die in neuerer Zeit als amphibolisirte Diabase beschrieben worden sind.

Das Handstück 230 mit der Fundortsbezeichnung *Kauruwatra* [1]) gehört zu einem dichten, zähen, graugrünen Gestein, welches auf den unebenen, wenig ausgeprägten Schieferungs- oder Absonderungsflächen einen seidenartigen Schimmer zeigt. Derselbe rührt, wie bereits durch die Lupe ersichtlich, von einer filzartigen Verwebung feinster Hornblendenadeln her.

Die Schliffe enthüllen die feinstrahlige bis dünnstengliche Ausbildungsweise der Hornblende, deren strahlsteinartige, bis zu den winzigsten Dimensionen herabsinkende Individuen den Hauptbestandtheil des Gesteins bilden. Nächst in Menge ist Quarz in wasserhellen Körnern, die ganz regellos mit den Amphibolnadeln verwachsen sind, ersichtlich. Manchmal recht zahlreich, in anderen Schliffen wieder sparsam vorhanden, bemerkt man gerundete Körner eines gut spaltbaren, blassgefärbten, kräftig polarisirenden Minerals mit rauher Schlifffläche, hin und wieder Zwillingsbildung aufweisend. Dieselben scheinen einem Augit anzugehören und ihre Vertheilung ist mit der Annahne, dass sie Reste grösserer Augitindividuen sind, recht wohl vereinbar. Dagegen sind bestimmte Beziehungen zwischen diesen Körnern und der Hornblende nirgendwo wahrzunehmen. Kalkspath durchsetzt die Schliffe in kleinen Trümmern und ist stets mit Quarzkörnern vermischt. Feldspath war mit Sicherheit in keinerlei Form aufzufinden. Erze sind nur untergeordnet vorhanden.

1) Vergl. Martin l. c. S. 152.

Digitized by Google

Ein ganz ähnliches Gestein ist das von Martin fraglich als Diabas aufgeführte, von Voltz gesammelte Handstück von *Nooitgedacht*, etwas weiter flussabwärts, geschlagen [1]).

Dasselbe besteht gänzlich aus einer Hornblende, welche durch Quergliederung, blasse Färbung und schwachen Pleochroismus in optischer Beziehung vollkommen mit Aktinolith übereinstimmt, während in 230 der Amphibol lebhafter gefärbt ist und kräftiger polarisirt. Von Augit ist in den Schliffen keine Spur aufzufinden.

Da diese Gesteine in grosse Blöcke zerfallen und auch in den Handstücken nur undeutliche Parallelstructur zeigen, kann man sie nur mit dem nichtssagenden Namen eines *Aktinolithfelses* belegen. Ich würde geneigt sein sie als umgewandelte Diabase anzusehen, wenn nicht sowohl Martin als Voltz aus den Lagerungsverhältnissen geschlossen hätten, dass der Diabas am Surinam lagerförmig auf den Schichtenköpfen der archäischen Schiefer, so wie auf dem Granit aufruhe [2]). Mit diesem Auftreten würde sich die Voraussetzung schwerlich vereinbaren lassen, dass wir es hier mit gänzlich umgewandelten Eruptivgesteinen aus einem regional-metamorphischen Gebiete zu thun haben. Auch unterscheidet sich die Hornblende, welche jedenfalls den kennzeichnenden Bestandtheil dieser Gesteine bildet, doch wesentlich vom Uralit, wie wir denselben aus den Diabasen unserer paläozoischen Faltengebirge kennen. Es geht ihr die faserige Structur ab und ausserdem lässt sich ihre pseudomorphe Natur nirgendwo constatiren [3]).

Lässt sich daher die Natur der vorerwähnten Amphibol-

1) Vergl. Martin l. c. S. 150.

2) Vergl. Martin l. c. S. 191.

3) Es ist hienach die Angabe bei Martin »Nach Kloos ist dieser Diabas uralitisirt", welche auf einer vorläufigen mikroskopischen Prüfung des Gesteins von Kauruwatra beruhte und ohne Kenntniss des Vorkommens meinerseits gemacht wurde, zu berichtigen. Vergl. Martin l. c. S. 152.

Digitized by Google

gesteine mit der Angabe Martins, dass hier Diabase vorliegen, schwer in Uebereinstimmung bringen, so würde dieselbe hinsichtlich des Gesteins 232 von *Boschland*[1]) zutreffend sein können, vorausgesetzt dass die Lagerungsverhältnisse am Surinam eine andere Deutung zuliessen. Bereits in Handstücken hat das hellgraugrüne, feinkörnige Gestein mit Andeutung von Schieferstructur, auf dem Querbruche eine flaserige Ausbildungsweise zeigend, Aehnlichkeit mit denjenigen schiefrig gewordenen Diabasen, wie wir sie in der neuern Zeit aus stark gestörten, älteren Formationen kennen gelernt haben.

Vor Allem ist dieses Gestein reich an Feldspath und liegt derselbe in den Schliffen in der Form breiter, zwillingsgestreifter Leisten, erfüllt von büschelförmig gruppirten, farblosen, lebhaft polarisirenden Nadeln, welche an Sillimanit erinnern. Neben diesem Plagioklas ist Chlorit der charakteristische Bestandtheil und zugleich derjenige, welcher die kurzflaserige Ausbildungsweise hervorruft. Quarz und Epidot in kleinen Körnern betheiligen sich in erheblicher Menge an der Zusammensetzung, dagegen ist ein hellfarbiger Biotit in isolirten Blättchen nur sparsam vorhanden. Hornblende und Kalkspath fehlen und auch Augit war in den Schliffen mit Sicherheit nicht aufzufinden.

Nach einer Unterbrechung durch verschiedenartige Schiefergesteine in steiler Lagerung zwischen *Brokopondo* und dem Sarakreek tritt nahe der Mündung desselben wieder ein Gestein im Flussbette auf, welches Martin zu seiner Diabas-formation rechnet und welches deshalb hier Erwähnung finden muss.

Das Handstück 241, mit der Fundortsbezeichnung Fobakkakreek, etwas unterhalb des früheren Militairpostens

1) Martin l. c. S. 152.

Digitized by Google

Huguesburg geschlagen [1]), gehört einem dichten, graugrünen Gestein von aphanitischem Habitus an. Die Klüfte sind von Brauneisenstein überzogen, es ist durchaus massig struirt und lässt sich mit der Lupe als ein äusserst feinkörniges Aggregat eines grünen und eines färblosen Minerals erkennen, mit vereinzelten grösseren Feldspathleisten.

U. d. M. sieht man ein recht gleichmässiges Gemenge leistenförmig ausgebildeter, zwillingsgestreifter oder in einfachen Zwillingen auftretender Feldspathe mit feinstengliger, blassgrüner Hornblende, welche alle Eigenschaften des gemeinen Amphibols besitzt. Derselbe tritt hinsichtlich seiner Formentwickelung manchmal gegen den Feldspath zurück, indem er in kleinsten Säulchen und Körnchen in den Zwischenräumen der Feldspathleisten vorkommt; öfter aber auch liegen letztere mit Hornblendesäulchen wirr durch einander und nähert sich die Structur derjenigen gewisser Ganggesteine, welche in engster Verbindung mit porphyrischer Ausbildung steht und von Rosenbusch in neuerer Zeit als panidiomorph noch besonders unterschieden worden ist. Diese Annäherung an Porphyrstructur zeigt sich in dem Gesteine vom Fobakkakreek auch durch die grösseren Feldspathe, welche bereits makroskopisch zu sehen sind. Augit ist nicht vorhanden, Magnetit in winzigsten Individuen nur sparsam vertreten.

Hin und wieder erinnert dieses Gestein an diejenigen, welche ich von der Insel Aruba als *Uralitdiabase* beschrieben habe [2]), jedoch fehlt die langleisten-bis bandförmige Gestalt der Feldspathe und lässt sich für die Annahme, dass hier eine Uralitisirung eines Diabases stattgefunden habe nur anführen, dass Amphibolgesteine von der vorliegenden

1) Martin l. c. S. 159.

2) Vergl. Gesteine und Mineralien aus West-Indien. Diese Zeitschrift, Band I. Heft ¼ 1887, S. 53. u. s. w.

Digitized by Google

Zusammensetzung und Structur noch nicht als ursprüngliche eruptive Bildungen beschrieben sein dürften, und diese Verbindungsweise der einzelnen Bestandtheile entschieden Gesteinen mit diabasischkörniger Structur allein zukommt.

Das Gestein 247*a* gehört nach Martin zu den Diabasen, welche das Granitgebiet des Innern vielfach durchbrochen haben. Im Catalog wird es aufgeführt als unmittelbar oberhalb der bei *Koffiekamp* gelegenen Insel geschlagen [1]). Da es wieder ein Amphibolgestein ist, so reiht es sich den soeben beschriebenen Bildungen naturgemäss an. Das äusserst feinkörnige, schmutziggrün gefärbte Handstück zeigt unregelmässig polyedrische Zerklüftung.

Die vorwiegende Hornblende ist grösstentheils in unregelmässig gestalteten, etwas stenglich abgesonderten Individuen und Lappen, häufig von Quarzkörnchen durchwachsen, vorhanden. Daneben geben sich faserige Partieen zu erkennen und endlich machen sich Mikrolithe dieses Minerals bis zu den winzigsten Dimensionen bemerkbar. Feldspath in getrübten Körnern mit Zwillingslamellen ist ebenfalls ein häufiger Bestandtheil. Aggregate von grauen Körnchen erweisen sich durch ihre Form und lebhafte Polarisation als Epidot und schliesslich erfüllen wasserhelle Quarzkörnchen feine Spalten und Trümmer. Von einer ursprünglich diabasischkörnigen Structur ist in den Dünnschliffen nichts wahrzunehmen, nichtsdestoweniger betrachte ich das Handstück als zu einem stark metamorphosirten, massigen Gesteine gehörig.

Ein ganz ähnliches Gestein ist von Martins Reisegefährte Loth vom Sarakreek mitgebracht [2]). In den Schliffen des dichten, splitterigen, zähen Handstückes (13 der Gesteins-

1) Martin spricht von diesen feinkörnigen, grünen Gesteinen S. 165. u. f.
2) Vergl. Martin l. c. S. 194.

Digitized by Google

suite) ist blassgrüne Hornblende vorherrschend. Sie zeigt sich durchweg in langen, büscheligen, vielfach gekrümmten und gebogenen Stengeln. Zwischen diesen ist ein kleinkörniger Feldspath ersichtlich, dessen Individuen, namentlich in den kleinen Schnüren, die das Gestein durchziehen, deutlich Zwillingsgrenzen, weniger häufig Zwillingsstreifung aufweisen; Quarz lässt sich nur in kleinsten Körnchen auffinden. Epidot ist in kleinen Aggregaten der charakteristischen Körnchen, wie man dieses Mineral in Schiefern und Eruptivgesteinen aus regional-metamorphischen Gebieten kennt, ein häufiger Bestandtheil. Es dürfte auch dieses Gestein ein uralitisirtes Eruptivgestein, ein Uralitit, sein.

B. *Krystallinische Schiefer.*

Unter den krystallinischen Schiefergesteinen sind typische *Glimmer(Biotit)schiefer* vorhanden. Die Handstücke 220 und 221 gehören hieher; Martin hat sie als Granatbiotitschiefer mit eingelagerten Quarziten von der Insel Tafra aufgeführt. Die Stufen zeigen in grosser Zahl hellrothe Granaten von abgerundeter Form und parallel der Schieferung eingeschaltete Quarzlagen. Diese Gesteine sind stark zersetzt und gebleicht, sie wurden deshalb nicht näher untersucht. Ihrem ganzen Habitus nach gehören sie zu den archäischen primären Schiefergesteinen [1]).

Ich reihe hier dann zunächst diejenigen Gesteine an, welche Martin als quarzreiche Muscovitschiefer aufgeführt hat [2]). Sie

1) Ich bezeichne alle zu den krystallinischen Schiefern gehörigen Gesteine als *primär*, wenn sie nicht aus solchen Mineralien bestehen, die wir, wie Chlorit, Talk, Epidot als secundäre Mineralien kennen, oder die sich durch ihre Ausbildungsweise für den bestimmten Fall als solche zu erkennen geben. (Glimmer in der Form von Sericit und Damourit, Hornblende in derjenigen des Uralits, Feldspath als Albitkörner u. s. w.).

2) Martin l. c. S. 157.

Digitized by Google

tragen die Nummern 237 und 238; Fundortsbezeichnung ist die zweite Barriere bei *Brokopondo*. Martin hat das äussere Aussehen derselben genau beschrieben und hervorgehoben, dass sie einem mittelkörnigen Sandstein ähnlich sehen. Die Handstücke haben eine mehr oder weniger ausgeprägte schiefrige Structur; bei einer Untersuchung mit der Lupe bemerkt man graue Quarzkörner, die durch ein röthliches, weiches, glimmeriges oder kaolinartiges Bindemittel fest verkittet werden.

In den Schliffen erscheinen die Quarzkörner, deren Umrisse eigentlich nur auf klastische Fragmente zurückgeführt werden können, sämmtlich isolirt und jedes einzelne Bruchstück wird umgeben von einem Aggregat kleinster Muscovitschüppchen, die z. Th. durch ein schmutzigbraunes Pigment gefärbt sind. Die Glimmerblättchen zeigen an vielen Stellen eine Tendenz sich parallel anzuordnen. Bei Anwendung starker Vergrösserung lässt sich erkennen, dass die verkittende Substanz zwischen den Quarzkörnern nicht bloss aus Muscovit besteht, sondern vielmehr ein Aggregat feinster Muscovitschüppchen und kleinster Quarzpartikelchen darstellt.

Die Aehnlichkeit mit einem Sandstein wird daher durch die mikroskopische Untersuchung vollkommen bestätigt. Im Uebrigen muss ich auf die Mittheilungen Martins über die betreffenden Gesteine verweisen.

Von der zweiten Barriere bei *Brokopondo* liegt auch ein Gestein von sandsteinartigem Habitus (278) vor, welches bereits ziemlich weit in der Verwitterung vorgeschritten ist. U. d. M. lassen sich Quarz und Muscovit, beide allerdings erst bei starker Vergrösserung, mit Sicherheit ermitteln. Die Muscovitschüppchen vereinigen sich zu flaserigen Membranen und sind stellenweise durch Eisenoxyd stark gebräunt. Letzteres tritt auch selbständig in grösseren Partieen auf.

Digitized by Google

Weitere Bestandtheile scheinen nicht vorhanden zu sein. Die grösseren fragmentarischen Quarzkörner von 237 fehlen hier vollständig.

Nach dem Resultat der mikroskopischen Untersuchung wären die Gesteine 237, 238 und 278 vielleicht am passendsten als *Quarzite* zu bezeichnen.

Schiefrige Gesteine von ganz ähnlicher Zusammensetzung liegen vor vom Sarakreek, etwa 10 Kilometer südlich von *Brokopondo*. Der von Martin erwähnte helle, feinkörnige Quarzit am Landungsplatze des Negerdorfes *Pisjang*[1]) (245 des Catalogs) ist ein plattenförmig abgesondertes Gestein, dessen zuckerkörnige Structur und grosse Härte sofort an sandsteinartige *Quarzitschiefer* erinnern. U. d. M. findet man im Wesentlichen Quarz und Muscovit in gleicher Verbindung wie in 237 und 238. Der Muscovit kommt jedoch auch in grösseren, einheitlichen Individuen vor, entsprechend den stark glänzenden Glimmerblättern, welche die Schieferungsflächen des Gesteins überdecken. Untergeordnet ist auch ein bräunlichgrüner Glimmer in vereinzelten, grösseren Blättchen vorhanden; er betheiligt sich nicht am feinschuppigen Gemenge, welches die grösseren Quarzkörner verkittet.

Die gleichen Gesteine, etwas mehr zersetzt und stärker gebräunt, liegen auch vom Hauptflusse vor, indem der Sarakreek dem Surinam annähernd parallel verläuft und daher wie ersterer die Streichungsrichtung der nämlichen schiefrigen Gesteine rechtwinklig schneidet[2]). Zu ihnen gehört das Handstuck 247b, im Catalog als oberhalb der bei *Koffiekamp* gelegenen Insel anstehend, verzeichnet. Abweichend zusammengesetzt ist 249, ebenfalls daher, von Martin als Quarzamphibolit angeführt. Das Mikroskop zeigt

1) Martin l: c: S. 159.

2) Vergl. Martin, Versuch einer geognostischen Karte von einem Theile des Surinams in den obenangeführten Geologischen Studien und l. c. S. 159.

Digitized by Google

hier im Wesentlichen ein Quarzmosaik, durchsetzt von parallelen Zügen einer strahlig bis stenglig ausgebildeten, stark pleochroitischen Hornblende von geringer Auslöschungsschiefe. Nebenbei treten auch kleine Blättchen von Biotit und Muscovit auf.

Von den *Chloritschiefern* kam zunächst das Gestein von einer Klippe am linken Ufer des Surinams bei *Bergendaal* zur Untersuchung [1]). Es ist in der Sammlung als 224 aufgeführt und gehörten zu dieser Nummer zwei Stufen. Die Eine enthält zahlreiche, rechteckige bis quadratische, von mulmigem Eisenocker ausgefüllte Hohlräume (zersetzte Schwefelkieskrystalle), die Andere grössere Körner von Calcit.

Beide Stufen sind deutlich schiefrige Gesteine von blassbläulichgrüner Farbe, aber sehr weich. Das frischeste, kalkspathführende Gestein wurde in Schliffen parallel und senkrecht zur Schieferung untersucht. Als Hauptbestandtheile ergab das Mikroskop optisch einaxigen Chlorit von blassgrüner Farbe, mit der wenig lebhaften Polarisation und dem bekannten pleochroitischen Verhalten, Quarz und Kalkspath. Magneteisen war spärlich beigemengt.

Der Chlorit ist in kleinsten, gekrümmten Schüppchen und Blättchen ausgebildet, die sich zu Flasern verweben und ein körniges Gemenge von Quarz und Kalkspath umgrenzen.

Der Quarz bildet die bekannten polysynthetischen Körner; er wurde auch konoskopisch sicher gestellt, um einer Verwechselung mit Feldspathneubildungen vorzubeugen. Er enthält zahlreich winzige, isolirte Chloritschüppchen. Demnach gehört das Gestein durchaus zu den metamorphischen (secundären) Schiefergesteinen. Einem ganz ähnlichen kalkreichen *Chloritschiefer* gehört auch die Stufe 275 an, welche weiter flussaufwärts, oberhalb *Newstar Island*, ge-

1) Vergl. Martin l. c. S. 154.

Digitized by Google

schlagen wurde. Die übrigen, aus der Nachbarschaft von *Bergendaal* stammenden Stufen (225 bis 228) sind stark zersetzte, z Th. schiefrige, z Th. massige Gesteine, deren mikroskopische Untersuchung keine Erfolge versprach.

Dagegen lässt sich das Handstück 234 vom Cederkreek[1]) wieder deutlich als ein metamorphisches, schiefriges und kurzflaseriges Chloritgestein erkennen, welches sich von den analogen Schiefern Bergendaals durch einen nicht unbedeutenden Gehalt an Plagioklas in einer eigenthümlichen, divergentstrahligen Ausbildungsweise unterscheidet. Zirkon liess sich u. d. M. mit Sicherheit nachweisen.

Die Aehnlichkeit dieses Gesteins mit 232 von *Boschland* ist in die Augen fallend und es erscheint sogar wahrscheinlich, dass Beide eine analoge Entstehungsweise haben. Wenn Ersteres hier bei den Chloritschiefern, Letzteres bei den Diabasen aufgeführt wurde, so geschah dies nur, weil Martin auf Grund der Lagerungsverhältnisse das Gestein von *Boschland* zu seiner Diabas-, dasjenige, aufwärts vom Cederkreek, zur Urschieferformation stellt.

Dasselbe gilt noch in höherem Grade von 236, von der Barriere bei *Brokopondo*[2]), welches Gestein bereits im Handstücke grosse Aehnlichkeit mit 232 zeigt. In den Schliffen findet man vorherrschend Chlorit, dessen kleine Blättchen sich zu kurzen Flasern vereinen, Feldspath, in einheitlichen und in zwillingsgestreiften Individuen, die sich durch Spaltbarkeit und durch ihr konoskopisches Verhalten deutlich von den kleineren Quarzkörnern unterscheiden und neben letzteren noch Kalkspath, Magnetit, nicht ganz wenig Biotit und einzelne Muscovitblättchen. Kleine Kalkspathtrümmer, auch reichlich mit Chlorit durchsprenkelt, durchsetzen die Schliffe; der Chlorit scheint z. Th. aus dem

1) Vergl. Martin l. c. S. 154.
2) Vergl. Martin l. c. S. 155.

Digitized by Google

Biotit hervorgegangen zu sein. Augit und Hornblende fehlen.

Zu der nämlichen Region stark metamorphosirter Bildungen gehört offenbar ein dichtes, hartes, hellfarbiges, grünlichgraues quarzitisches Gestein mit Andeutung dickschiefriger Absonderung von *Brokopondo*, oberhalb des Cederkreeks [1]). Es ist als 229 bezeichnet.

Die Schliffe weisen vorwiegend Quarz und Feldspath in klaren farblosen Körnern auf, letzteres Mineral kenntlich an seiner deutlichen Spaltbarkeit und den strichförmigen Interpositionen, jedoch ohne Zwillingsstreifung. Neben diesen Hauptbestandtheilen erscheint ein chloritisches Mineral in kleinsten, isolirten Blättchen, — nicht in Flasern — dann finden sich blassgraue Körner, deren Form, Umrandung und lebhafte Polarisation auf Epidot verweisen. Daneben sind zurücktretend vorhanden Muscovit und braune Biotitblättchen mit einem Erz, dessen Form Titaneisen vermuthen lässt. Das Ganze macht im polarisirten Lichte durchaus den Eindruck eines regelloskörnigen, mikrogranitisch struirten Aggregrates und nicht eines flaserigen Schiefergesteins; es erinnert vielmehr an die Structurformen der Hälleflinten und Quarzite. Da nun Quarz entschieden vorherrschend ist, auch durch Ausfüllung feinster Spalten noch besondere Trümmer bildet, würde dieses Gestein wohl am besten den vollkrystallinischen *Quarziten* zuzurechnen sein.

Martin stellt die metamorphischen Bildungen zwischen *Bergendaal* und *Brokopondo* zu den archäischen Schiefern und betrachtet sie vor ehältlich als umgewandelte Hornblendeschiefer und Gneisse. Die mikroskopische Untersuchung kann diese Ansicht nur insoweit unterstützen als sämmtliche Bestandtheile sich z. Th. durch ihre Natur, z. Th. durch ihre Ausbildungsweise, als solche darthun, die sich erfahrungs-

1) Vergl. Martin l. c. S. 155.

Digitized by Google

gemäss aus primären Bestandtheilen durch intensive metamorphische Processe haben bilden können.

Zu den vollkrystallinischen *Quarziten* möchte ich auch das Gestein 279 von der ersten Barriere oberhalb *Brokopondo* rechnen. Den Quarzkörnern ist ein hellgrüner Glimmer reichlich beigemengt, der sich durch eine eigenthümlich strahlenförmige Anordnung auszeichnet. Die hierdurch entstehenden Rosetten sind bereits makroskopisch in dem übrigens stark zersetzten Handstücke zu erkennen [1]). Ausser Quarz und Glimmer ist Epidot in vereinzelten grösseren Körnern vorhanden.

Ich komme jetzt zu den eigenthümlichen Gesteinen der Felspartie am Dabikwénkreek [2]), welche neben schiefrig-flaseriger Ausbildung auch Porphyrstructur zeigen. Martin hat sie als Glimmerschiefer, z. Th. mit porphyrischer Structur, aufgeführt und bereits erwähnt, dass ich sie ohne Kenntniss der Lagerung zu den Porphyroiden gerechnet habe.

Als 239 vom Dabikwénkreek sind in der Martinschen Suite zwei auch äusserlich verschiedene Gesteine enthalten. Das Eine ist stark zersetzt und gebleicht; es enthält grosse abgerundete Quarzkörner und Feldspathe, die sich durch ihre Weichheit als stark umgewandelt zu erkennen geben. Sie liegen in einer zerreiblichen, sich sandig anfühlenden Grundmasse. Die Stufe sieht einem stark verwitterten Quarzporphyr ähnlich.

Die Porphyrstructur tritt u. d. M. noch deutlicher hervor. Die Quarze sind stark gerundet und besitzen die bereits von Kalkowsky und Anderen beschriebene Streifung, welche jedoch ihr optisches Verhalten weder im parallelen, noch im

1) Martin erwähnt dieses Gestein als quarzreichen Glimmerschiefer mit grünlichem Glimmer auf S. 156.

2) Vergl. Martin l. c. S. 157, 158.

Digitized by Google

convergenten Lichte beeinflusst. Die Feldspathe sind grösstentheils nur noch durch ihre Umrisse zu erkennen, stellenweise liegen vollständige Pseudomorphosen von Muscovitblättchen nach Feldspath vor, wobei jedoch stellenweise Zwillingsbildung oder ursprüngliche Zwillingslamellirung erkannt werden kann.

In der Grundmasse habe ich Feldspath mit Sicherheit nicht aufgefunden; im Wesentlichen dürfte diese aus einem mikrokrystallinischen Aggregat von vorwiegendem Quarz mit Muscovitschüppchen und zurücktretend Chloritblättchen bestehen.

Die zweite Stufe gehört einem unebenschiefrigen Gestein an. Matte Feldspathkrystalle von weisser bis röthlicher Farbe, sowie vereinzelte, graue Quarzkörner liegen porphyrartig zwischen flaserigen, seidenglänzenden Glimmermembranen.

Die den porphyrischen Gneissen analoge Ausbildungsweise tritt auf dem Querbruche sehr deutlich hervor. Das umhüllende, glimmerreiche Aggregat hat eine dichte, schuppige Beschaffenheit und graue Farbe.

Das mikroskopische Bild ist dem soeben beschriebenen nicht unähnlich. Quarz ist jedoch unter den Einsprenglingen nur spärlich vertreten und fehlt als solcher in einigen Schliffen gänzlich. Die Feldspathe sind im allgemeinen frischer, stellen entweder einfache Zwillinge dar oder enthalten einzelne, breite Zwillingslamellen. Dagegen ist Kalkspath in kleinen Körnern und Aggregaten ziemlich gleichmässig durch das ganze Gestein verbreitet. Die Feldspathkörner haben z. Th. so geringe Dimensionen und so unregelmässige Form, dass sie wohl auch in die Zusammensetzung der Grundmasse eingreifen.

Die Vergesellschaftung der Gesteine vom Dabikwénkreek mit Glimmerschiefern, soweit letztere ebenfalls metamorphische Gebilde sind, dürfte wohl keine Schwierigkeit sein

Digitized by Google

sie als *Porphyroide* zu bezeichnen, mit denen sie sonst recht gut übereinstimmen.

Im weiteren Verfolge der aus krystallinischen Schiefern bestehenden Region des Flussbettes zwischen *Brokopondo* und dem Sarakreek findet sich auch ein dichtes, schiefriges Amphibolgestein (240 von Newstar-Eiland, von Martin als Aktinolithschiefer bezeichnet).

Die Hornblende, aus welcher dasselbe ganz vorwiegend besteht, vereinigt im Dünnschliffe den Charakter des Strahlsteins mit dem des Uralits, in ähnlicher Weise wie ich dies für gewisse Schiefer beschrieben habe, welche im nördlichen Schwarzwalde im Gebiete der ältesten Sedimente auftreten [1]). Hier wie dort lösen die äusserst schwach gefärbten Säulchen und Strahlen sich in ein Gewirr der feinsten Büschel und Nadeln auf. Zwischen denselben liegt in kleinsten Körnchen (selten in grösseren Partieen) ein farbloses Mineral, welches ich nach seinem gesammten Verhalten in Bezug auf Spaltbarkeit und Polarisation für Feldspath halten muss.

Diese beiden Mineralien besitzen die Ausbildungsweise, wie wir sie an umgewandelten Eruptivgesteinen und deren Tuffen kennen und rechne ich das Gestein deshalb zu meinen *Uralitschiefern*. Da keine Reste ursprünglicher Bestandtheile zu finden sind, lässt sich nicht entscheiden, aus welchem primären Gesteine dieser Schiefer hervorgegangen ist.

Auf S. 192 wurde der Quarzitschiefer von *Koffiekamp* gedacht. Auf dieselben folgt nach Martin etwas flussaufwärts ein schiefriges Hornblendegestein, welches in einem Handstücke, 250 vorliegt. Dasselbe stimmt genau mit der Beschreibung des von ihm als *Hornblendegneiss* aufgeführten Gesteins [2]).

Das Mikroskop enthüllt Amphibol, zweierlei Feldspathe

1) Vergl. Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig, V Jahresbericht für 1886/87, S. 54.

2) Vergl. Martin l. c. S. 160.

Digitized by Google

und Quarz. Die Hornblende ist in lappigen, säulenförmigen Individuen ausgebildet, deren parallele Lage (wie ein Querschliff darthut) die schiefrige Structur hervorbringt. Im Uebrigen zeigt das Gestein ein ausgeprägt granitischkörniges Gefüge und da die Hornblende in ihrer Entwickelung übereinstimmt mit derjenigen der Diorite und verwandten Gesteine, dürfte kein Grund gegen die Annahme vorhanden sein, dass hier ein primärer krystallinischer Schiefer vorliegt, der sich als *Hornblendegneiss* oder *schiefriger Amphibolit* bezeichnen liesse.

Das Resultat der mikroskopischen Untersuchung der Gesteine vom Surinam lässt sich nicht in jeder Beziehung mit den Folgerungen, welche Martin aus den Beobachtungen der Lagerungsverhältnisse gezogen hat, in Einklang bringen. Es gilt dies namentlich für die Diabase und die amphibolisirten Gesteine, welche vermuthlich aus Diabasen hervorgegangen sind.

Die am Surinam weit verbreiteten krystallinischen Schiefer geben sich durch ihre steile Schichtenstellung, in Verbindung mit der anscheinend ausserordentlichen Mächtigkeit als ein System zusammengequetschter (wohl isoklinaler) Falten zu erkennen [1]). Eine solche Lagerung ist erfahrungsgemäss oft mit einer weitgehenden Metamorphose verbunden gewesen und so kann es nicht auffallen, dass an diesen Falten sowohl solche Schiefer betheiligt sind, die wir mit gleichem Rechte wie die alten massigen Gesteine als ursprüngliche Bildungen betrachten müssen, als auch solche, deren mineralische Zusammensetzung ihre Natur als Umwandlungsprodukte hinlänglich beweisen. Dabei muss meines Erachtens die ursprüngliche Natur dieser secundären Schiefer vorläufig noch dahin gestellt bleiben und wäre es wohl nicht ausgeschlossen, dass an den Falten ausser archäischen Gneissen und Amphiboliten auch ältere

1) Vergl. Martin l. c. S. 188.

Digitized by Google

sedimentäre Schichten sich betheiligen, die uns jetzt in völlig verändertem Zustande erscheinen.

Was nun die Gesteine anbelangt, welche Martin zu seiner Diabasformation rechnet, so hat die mikroskopische Untersuchung ergeben, dass wir es hier petrographisch mit verschiedenen Bildungen zu thun haben, die sich zunächst in Plagioklasaugit- und in Plagioklasamphibolgesteine trennen lassen. Diejenigen Plagioklasaugitgesteine, welche nördlich von den krystallinischen Schiefern, und wie es scheint als eine grössere zusammenhängende Masse auftreten, sind, wie aus den Beschreibungen im Vorhergehenden hervorgeht, sehr wohl zu unterscheiden von denjenigen, die am oberen Flusslaufe gangförmig im Granit aufsetzen. Während erstere zu den körnigen, sich durch einen erheblichen primären Quarzgehalt auszeichnenden Diabasen gehören, erwiesen sich die letzteren als solche z. Th. olivinführende, z. Th. olivinfreie dichte Augitgesteine, die vielleicht mit eben so vielem Rechte zu den Augitandesiten und Basalten, als zu den Diabasen gestellt werden könnten. Leider liegen bis jetzt noch keine Analysen dieser Gesteine vor, doch zweifle ich nicht daran, dass der bedeutende Unterschied, den das Mikroskop zwischen diesen räumlich getrennten Typen von Augitgesteinen am Surinam dargethan hat, durch eine abweichende chemische Zusammensetzung bestätigt werden wird.

Die Plagioklasamphibolgesteine tragen sämmtlich den Charakter metamorphosirter massiger Gesteine und würde ihr Auftreten am Surinam (zwischen dem Mamassiekreek und dem Sarakreek) sich recht gut erklären lassen, wenn dieselben als ein integrirender Bestandtheil der Schieferformation und letzterer concordant eingelagert, aufgefasst werden könnten. Dies ist nun, wie aus Martins Publikationen hinreichend bekannt, nicht der Fall und so stehen wir auch

Digitized by Google

hier wieder vor der Thatsache, dass die Ergebnisse der mikroskopischen Prüfung, wenn wir dieselben auf Grund unserer Erfahrungen in wohl untersuchten, alten metamorphischen Gebieten deuten wollen, nicht in Einklang zu bringen sind mit den hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse vorliegenden Beobachtungen.

Dasselbe war auch der Fall für die analogen Gesteine der Insel Aruba [1]) und wird eine Verschiedenheit in der Auffassung wohl noch sehr häufig dort eintreten, wo es sich um Gesteine aus entfernten und schwer zugänglichen Gebieten handelt. Bedenkt man, wie lange es gedauert hat, und welche eingehenden und zeitraubenden Untersuchungen nöthig gewesen sind, bevor wir in den für die Geologie klassischen alten Gebirgen Deutschlands die Erscheinungen der Regional- oder Stauungsmetamorphose richtig deuten und verstehen konnten, so hat die oben berührte Thatsache sicherlich nichts Auffälliges.

Jedenfalls unterstützen meine Beobachtungen an den von Martin unter so erschwerenden Verhältnissen gesammelten Gesteinen seiner Diabasformation des Surinams die von ihm ausgesprochene Vermuthung, dass diese Gesteine nicht *gleichaltrig* sind [2]). Ich möchte sogar noch weiter gehen und die Behauptung aussprechen, dass sie nach den Ergebnissen der mikroskopischen Prüfung geologisch nicht *gleichwerthig* sein können.

1) Vergl. Martin, Geol. Studien über Niederl. West-Indien, Separatausgabe des 2ten Theils von Martin, Bericht über eine Reise nach Niederl. West-Indien, 1ste Lieferung. Leiden 1887, S. 54 u. s. w.; ferner Kloos, Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien in: Samml. d. Geol. Reichs-Museums in Leiden. Dieser Band, 60.

2) Martin l. c. S. 191.

Digitized by Google

REGISTER

zu den Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien.

A. Die von den Inseln Aruba, Curaçao und Bonaire beschriebenen Gesteine und Mineralien, sowie die angeführten Fundorte.

Alta Vista 40.
Amphibolit, schieferig 67.
Analyse des Quarzdiorits 19.
Analysen des Martinits 4, 5.
Andesin im Quarzdiorit 20.
Antonieberg 85.
Apatit in Quarzdiorit 23, **24**.
Araschi 27, 38.
Argentinien 29.
Ariekok 16, 55.
Aruba **14**, 45, 66, 67, 68, 70, 71, 78, 84.
Aruba Nordküste 16.
Augit des Augitdiorits 25.
Augit im Quarzdiorit 23.
Augitandesit 78.
Augitdiorit **24**, 28, 29, 30.
Australia 73.
Aves Islands 10.

Boca dos Playos 48, 61, 84.
Boca van Welvaart 63, 65, 78.
Bonaire 53, 61, 66, **90**, 104, 105.
Brandaris 94, 96, 97, 98, 101, 104, 106.
Brauneisenstein 76.
Brecciënstructur des Diabases 50.
Brecciënstructur des Uralitits 56.
Brievengat 80, 83, 84, 87, 90, 102.
Brushit 2, **10**.
Buschiribana 14, 16, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 40.

Calcit im Diabas 70, 74.
Calebas **40**, 41, 63, 69.
Chetta 16, 55, 59, 60, 63, 65, 78.
Chlorit in Gabbro 36.
Chlorit in Quarzdiorit 23.
Christoffel 83, 84, 85, 88.
Colorado 16.
Conglomerate von Bonaire 100.
Conglomerate von Curaçao 83, 89.
Curaçao 1, 9, 10, 14, 53, 61, 66, **69**, 71, 80, 81, 105.
Curaçao Bovengedeelte 72.
Curaçao Nordwestecke 66, 75, 77, 89.
Curaçao Südwestküste 9.

Daimari 14, 16.
Dalmatien 30.
Diabas in Conglomeraten 71, 83, 89.
Diabas, körnig 52, 69, 73, 74, 75, 90.
Diabas von Bonaire 90, 93, 94, 106.
Diabas von Curaçao 53, 61, **69**, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 88, 106.
Diabas von Fontein auf Aruba **48**, 51, 52.
Diabasmandelstein 72, 90, 93.
Diabasporphyrit 76, 100.
Diallag des Gabbros 36.
Diorit, porphyrartig 39, 62, 77, 89.
Dioritmassiv von Aruba 14.
Dioritporphyr **39**, 42, 65.
Discorbina 82, 105.

Digitized by Google

Eisenkiesel 85.
Engelenberg 83.
Epidot im Quarzdiorit 23.
Epidot im Uralitdiabas 57, 59.
Epidotamphibolschiefer 47.
Erklärung der Abbildungen 107.

Feldspath des Gabbros 34.
Feldspath des Quarzdiorits 15, 17, 20.
Feldspath im Diabas 49, 50, 71, 91.
Feldspath im Uralitit 50.
Fontein auf Aruba 45, 48, 52, 55, 56, 64, 65, 72.
Fontein auf Bonaire 90, 100.
Fontein auf Curaçao 71.
Foraminiferen 81, 88, 105.
Formel des Brushits 10.
Formel des Kollophans 13.
Formel des Martinits 7, 8.
Formel des Metabrushits 11.
Formel des Ornithits 13.
Formel des Zeugits 12.
Fuik 1.

Gabbro auf Aruba 24, 38.
Glimmer im Quarzdiorit 22.
Glimmerporphyrite 96.
Globigerina 82.
Goto 93, 94, 97, 103, 107.
Groote Berg 81, 82, 83.
Grünschiefer 47.
Guano 8, 9, 11, 12.
Gyps 1, 2, 3, 9.

Hato 70, 81, 83.
Hermanus 83, 84.
Hooiberg 14, 25, 27, 30, 36, 38.
Hornblende des Quarzdiorits 15, 21, 23.
Hornblende im Augitdiorit 25.
Hornblende im Gabbro 31.
Hornblende im Uralitit 56, 57.
Hornblende, Verwachsung mit Augit 26.
Hornsteine 85.
Hypersthen im Gabbro 31, 33.
Hypersthenandesit 80.

Jamanota 45, 55, 58, 59.
Java 30.

Kalkalgen 82.
Kalke, quartäre 9, 16.
Kalkkieselschiefer 104.
Kalkspath 12, 83.
Kalkspath in Mergel von Aruba 48.
Kalkspath in Sandstein von Curaçao 81.
Kalkstein von Bonaire 101.
Kalksteine von Curaçao 82, 83.
Kieselschiefer von Bonaire 104.
Kieselschiefer von Curaçao 104.
Kieselschiefer, organische Reste 84, 105.
Klausen in Tyrol 29.
Klein-Curaçao 10.
Klein Mal Pays 74, 81, 82, 83.
Klein St. Joris 78, 80.
Kollophan 13.
Korallenkalk 12, 14.
Krystallberg 16, 30, 35, 40.
Krystallform des Gypses 2.
Krystallform des Martinits 2.

Lithothamnium 82.

Magneteisen 76.
Magnetit im Quarzdiorit 23, 24.
Malachit in Diabas 76.
Martinit 1, 13, 14.
Matevidiri 39, 62, 63, 78.
Mergelschiefer 48, 84.
Metabrushit 11, 12.
Mikroklin in Quarzdiorit 18.
Mikroklingranit 43.
Miralamar 47, 55, 57, 59, 60.
Mississippigebiet 29.

Obsidiantuff 103, 107.
Odenwald 29.
Oligoklas im Quarzdiorit 20.
Olivin in Diabas 53, 73, 94,
Oostpunt 72.
Oost-Seinpost 72.
Oranjestad 14, 16, 25.
Ornithit 13.
Orthit im Quarzdiorit 24.
Orthoklasporphyr 98.

Digitized by Google

Paraboustè 47, 62, 65, 66.
Phosphorit 2, 9.
Phosphoritlagerstätten 9.
Phosphorit nach Gyps 10.
Plantersrust 70, 71, 72, 73.
Polycystinen 105.
Porphyrfacies des Quarzdiorits **66**, 78.
Porphyrit 94, 96.
Prehnittrümmer in Diabas 70.
Priesterberg 73.
Proterobas 93.
Pseudomorphosen nach Gyps 3, 9, 12.

Quarz im Arubadiorit 20.
Quarz im Diabas 75, 76, 92.
Quarz im Gabbro 34, 37.
Quarzdiabas von Bonaire 91.
Quarzdiabas von Curaçao 75.
Quarzdiorit von Aruba **14**.

Radiolarien 85, 105.
Radiolites 82.
Rincon 94, 100, 104.
Rooi Kibrahacha 72.

Sandsteine, organische Reste 82.
Sandstein von Bonaire 100.
Sandsteine von Curaçao **81**, 82, 83.
Sante Barbara 1.
S. Cruz 25.
S. Jan. 74, 80, 83, 86, 87, 90, 101.
S. Lucie 67.
Savonet 72, 75, 76, 82, 83, 84, 85, 88, 92.
Schiefer 45, 47.
Schlachtbai 93, 102.
Schwefelkies in Diabas 74.
Sebastian 71.
Sedimentäre Gesteine 44, 48.
Serpentinisirung des Gabbros 35.
Serro Colorado auf Aruba 18, 23, **42**, 45, 68.
Serro Colorado auf Bonaire 100.
Serro Grandi 94, 96, 98, 101, 104.
Serro Plat 41.
Sombrero 11, 13.
Spaansche Lagoen 17, 47.
Sumatra 30.
Syenit 16.
Syenitporphyr 98.

Tafelberg 1.
Textularia 82.
Titanit im Quarzdiorit 22.
Tuffgesteine von Bonaire 101, 102, 104, 107.
Tuffgesteine von Curaçao 86, 87, 90, 107.
Tutenmergel 13.

Uralit 56.
Uralitdiabas 53.
Uralitit **53**, 54, 55, 59.
Uralitit, Lagerung 60.

Variolen in Diabas 51.

Willemstad 70.
Wys 16.

Zeugit **12**, 13.

B. Die Gesteine aus Holländisch Guyana und die angeführten Fundorte.

Aktinolithfels 186.
Aktinolithschiefer 198.
Akunkunfall 179.
Amphibolit 199.
Aruba 174, 188, 201.
Arusabanjafall 176.
Augit im Granit 175, 177, 178, **179**.
Augitandesit 170, 200.

Basalt 184, 200.
Bergendaal 181, 185, 193, 194, 195.
Biabiafall 183.

Digitized by Google

Biotitgranit. Vergl. Granit.
Biotitschiefer. Vergl. Glimmerschiefer.
Boschland 187, 194.
Brokopondo 187, 191, 192, 194, 195, 198.

Carolina 170.
Cederkreek 194, 195.
Chlorit im Granit 175, 176, 177.
Chloritschiefer 193.

Dabikwénkreek 196, 197.
Diabas **180**, 181, 186, 199.
Diabas, amphibolisirt 185, 187, 189.
Diabas, dicht 183, 200.
Diabas, körnig 181, 200.
Dietifall 176.

Epidot in Granit 176, 177.
Epidot in Quarzit 195, 196.
Epidot in Uralitit 189, 190.

Feldspath im Augitandesit 170.
Feldspath im Granit 171.
Fobakkakreek 187.

Gänge von Diabas 183.
Glimmerschiefer 190.
Gneiss 199.
Gongotha 178.
Granit, gneissartig 172, 176, 178.
Granit, porphyrartig 175.
Granit, roth 172.
Granit am unteren Surinam **171**, 172.
Granit des Innern **174**.

Hornblende im Granit 178, **180**.
Hornblendegneiss 198, 199.
Huguesburg 188.
Hypersthen in Augitandesit 171.
Hypersthen in Granit 179.

Judensavanne 171.

Kalkspath im Granit 172.
Kapua 179, 180.
Katipau 180.
Kauruwatra 185.
Koffiekamp 175, 176, 189, 192, 198.
Kokomonjé 179.
Komoso 179.
Kongaklint 182.
Kotipaufall 179.
Krystallinische Schiefer 190, 199, 200.

Lantiston 177.

Mamassiekreek 200.
Mikroklingranit 174.
Mikroklin im Granit 173.
Monni 179, 183, 184.
Muscovit im Granit 172, 173.

Newstar Island 193, 198.
Nooitgedacht 186.

Olivin in Diabas 184.
Otobuka 177.

Papantirifall 179.
Phaedra 172, 174.
Pisjang 192.
Plagioklasamphibolgesteine 200.
Plagioklasaugitgesteine 200.
Porphyroid 198.

Quarzamphibolit 192.
Quarzdiabas 181, 182.
Quarzit 192, 195, 196.
Quarzitschiefer 175, 192, 198.

Sagenit (Rutil) im Glimmer 175, 176.
Sannetje Eiland 181.
Sarakreek 172, 174, 175, 179, 187, 189, 192, 198, 200.
Schonen 182.
Schwarzwald 198.
Sisabofall 179, 180.
Sisone 177.
Surinam, der obere 174.
Surinam, der untere **169**, 171, 172.

Titanit im Granit 177.

Digitized by Google

Toledo 174, 176, 179, 183.

Uralitdiabas 188.
Uralitit 190.
Uralitschiefer 198.

Wakibassu 177.
Worsteling Jakobs 171.

Zirkon in Chloritschiefer 194.
Zirkon in Granit 180.

ERRATA.

Seite 3 Zeile 11 steht *vorhanden sind* lies *vorhanden sein können.*
„ 11 „ 2 „ *kleine Antillen* „ *Kleine Antillen.*
„ 16 „ 30 „ *structural* „ *structurell.*
„ 54 Anmerkung Zeile 11 steht *den geologischen Moment* lies *das geologische Moment.*
„ 61 Zeile 12 steht *Dabase* lies *Diabase.*
„ 81 „ 6 „ *Klastische Gesteine* lies *Sedimentäre Gesteine.*
„ 88 „ 6 von unten steht *Klastischer Gesteine* lies *Sedimentärer* G.
„ 180 „ 21 steht *Katipau* lies *Kotipau.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SAMMLUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN REICHS-MUSEUMS

IN

LEIDEN.

Digitized by Google

SAMMLUNGEN

DES

GEOLOGISCHEN REICHS-MUSEUMS

IN

LEIDEN,

HERAUSGEGEBEN VON

K. MARTIN UND A. WICHMANN,
Professoren in LEIDEN und UTRECHT.

LEIDEN. — E. J. BRILL.

Digitized by Google

II^te SERIE.

BEITRÄGE

ZUR

GEOLOGIE VON NIEDERLÄNDISCH WEST-INDIEN

UND ANGRENZENDER GEBIETE.

BAND I.

MIT FUENF TAFELN

BEARBEITET VON

J. H. KLOOS, J. LORIÉ

UND

M. M. SCHEPMAN.

1887—1889.

Digitized by Google

meiner Theil und [illegible]
staceen, Korallen, Foraminiferen. Mit 28 Taf. und geol.

deckungen von Fr. Jendrichs. Palaeontol. Theil, allgemeiner Theil und Anhang. Univalven, Bivalven, Crustaceen, Korallen, Foraminiferen. Mit 28 Taf. und geol. Karte. gr. 4°. 1879—80. *cart.* . . . . . *f* 25.70.

—— Wissenschaftliche Aufgaben, welche der geologischen Erforschung des Indischen Archipels gestellt sind. Rede. 1883. 8°. . . . . *f* 0.50.

—— Bericht über eine Reise nach Niederländisch West-Indien und darauf gegründete Studien. Mit vier Karten, zahlreichen Tafeln und Holzschnitten. 1ter Theil, Land und Leute. 2ter Theil, Geologie . . . . . *f* 20.—
(beide Bände auch separat erschienen.)

—— Niederländische und nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, ihre Uebereinstimmung, gemeinschaftliche Herkunft und Petrefacte. Mit 3 lith. Taf. 1878. 8°. *f* 2.10.

—— Geologische Theorien der Jetztzeit, mit einleitenden Bemerkungen aus der Vorgeschichte der Geologie. Rede. 1877. 8°. . . . . *f* 0.40.

Druck von E. J. BRILL in Leiden.

INHALT

Digitized by Google

In demselben Verlage ist erschienen:

K. MARTIN und A. WICHMANN, Sammlungen des Geologischen Reichs-Museums in Leiden.

Ite Serie: Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens.

Band I, mit 13 Tafeln und einer colorirten Karte, bearbeitet von K. MARTIN. . . . . *f* 12.—

Enthält Arbeiten über Java, Timor, Neu-Guinea, Sumatra, Borneo und verschiedene andere Inseln.

„ II, bearbeitet von A. WICHMANN: Gesteine von Timor und einiger angrenzender Inseln . . . *f* 9.—.

„ III, bearbeitet von K. MARTIN: Palaeontol. Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java, nebst allgemeineren Studien über das Tertiaer von Java, Timor und einiger anderer Inseln . . . . *f* 18.—.

„ IV, bearbeitet von K. MARTIN. . . . . *f* 15.—.

Enthält Arbeiten über fossile Vertebraten von Java, Banka, Japan und Ceram; ferner Studien über Kreidefossilien von Borneo und über die Gattung Telescopium.

„ V, Heft. 1. M. L. Crié. Recherches sur la flore pliocène de Java. . . . . *f* 3.—

IIte Serie: Beiträge zur Geologie von Niederländisch West-Indien und angrenzender Gebiete.

Band I, bearbeitet von Prof. Dr. J. H. KLOOS, Dr. J. LORIÉ und M. M. SCHEPMAN . . . . . *f* 6.—

K. MARTIN, Die Tertiaerschichten auf Java. Nach den Ent-

Digitized by Google

INHALT.

VORWORT . . . . . pag. I.

J. H. KLOOS. **Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien.** . . . . . „ 1.

1. Martinit . . . . . „ 1.

2. Mikroskopische Untersuchung der von Prof. Martin mitgebrachten Gesteine der Insel Aruba . . . . . „ 14.

3. Mikroskopische Untersuchung der Gesteine von der Insel Curaçao . . . . . „ 69.

4. Mikroskopische Untersuchung der Gesteine von Bonaire . . . „ 90.

J. LORIÉ. **Fossile Mollusken von Curaçao, Aruba und der Küste von Venezuela** . . . . . „ 111.

Beschreibung der gesammelten Versteinerungen . . . . . „ 113.

Uebersicht der fossilen Mollusken von Curaçao u. s. w. . . . . „ 141.

Schlussfolgerungen . . . . . „ 142.

M. M. SCHEPMAN. **Bijdrage tot de kennis der molluskenfauna van de schelpritsen van Suriname, naar de door den heer Voltz gemaakte verzameling bewerkt** . . . . „ 150.

Systematische lijst . . . . . „ 152.

Aanteekeningen . . . . . „ 162.

J. H. KLOOS. **Untersuchungen über Gesteine und Mineralien aus West-Indien (Fortsetzung).** . . . . . „ 169.

5. Mikroskopische Untersuchung der von Martin mitgebrachten Gesteine aus Holländisch Guyana . . . . . „ 169.

6. Index zu den Gesteinen und Mineralien aus West-Indien . . „ 202.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

In demselben Verlage ist erschienen:

K. MARTIN und A. WICHMANN, Sammlungen des Geologischen Reichs-Museums in Leiden.

I^te Serie: Beiträge zur Geologie Ost-Asiens und Australiens. Band I, mit 13 Tafeln und einer colorirten Karte, bearbeitet von K. MARTIN. . . . . *f* 12.—

Enthält Arbeiten über Java, Timor, Neu-Guinea, Sumatra, Borneo und verschiedene andere Inseln.

„ II, bearbeitet von A. WICHMANN: Gesteine von Timor und einiger angrenzender Inseln . . . *f* 9.—.

„ III, bearbeitet von K. MARTIN: Palaeontol. Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java, nebst allgemeineren Studien über das Tertiaer von Java, Timor und einiger anderer Inseln . . . . *f* 18.—.

„ IV, bearbeitet von K. MARTIN. . . . . *f* 15.—.

Enthält Arbeiten über fossile Vertebraten von Java, Banka, Japan und Ceram; ferner Studien über Kreidefossilien von Borneo und über die Gattung Telescopium.

„ V, Heft. 1. M. L. Crié. Recherches sur la flore pliocène de Java. . . . . *f* 3.—

II^te Serie: Beiträge zur Geologie von Niederländisch West-Indien und angrenzender Gebiete.

Band I, bearbeitet von Prof. Dr. J. H. KLOOS, Dr. J. LORIÉ und M. M. SCHEPMAN . . . . . *f* 6.—

K. MARTIN, Die Tertiaerschichten auf Java. Nach den Entdeckungen von FR. JUNGHUHN. Palaeontol. Theil, allgemeiner Theil und Anhang. Univalven, Bivalven, Crustaceen, Korallen, Foraminiferen. Mit 28 Taf. und geol. Karte. gr. 4°. 1879—80. *cart.* . . . . . *f* 25.70.

—— Wissenschaftliche Aufgaben, welche der geologischen Erforschung des Indischen Archipels gestellt sind. Rede. 1883. 8°. . . . . *f* 0.50.

—— Bericht über eine Reise nach Niederländisch West-Indien und darauf gegründete Studien. Mit vier Karten, zahlreichen Tafeln und Holzschnitten. 1ter Theil, Land und Leute. 2ter Theil, Geologie . . . . . *f* 20.—

(beide Bände auch separat erschienen.)

—— Niederländische und nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, ihre Uebereinstimmung, gemeinschaftliche Herkunft und Petrefacte. Mit 3 lith. Taf. 1878. 8°. *f* 2.10.

—— Geologische Theorien der Jetztzeit, mit einleitenden Bemerkungen aus der Vorgeschichte der Geologie. Rede. 1877. 8°. . . . . *f* 0.40.

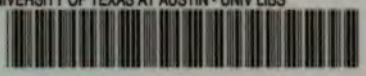
Druck von E. J. BRILL in Leiden.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN - UNIV LIBS

3023315708
0 5917 3023315708

Digitized by Google